

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

E3

**Erteilt auf Grund des Ersten Überleitungsgesetzes vom 8. Juli 1949**  
(WIGBL S. 175)

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



**AUSGEGEBEN AM**  
**17. NOVEMBER 1952**

**DEUTSCHES PATENTAMT**

# **PATENTSCHRIFT**

**Nr. 849 942**

**KLASSE 47c GRUPPE 2**

*p 27177 XII / 47c D*

---

**Richard Joseph Walsh Cousins,**  
**Shoreham-by-sea, Sussex, London (England)**  
ist als Erfinder genannt worden

---

**Sir Harry Ralph Ricardo, London**

## **Nabenverbindung für Hohlwellen bzw. Wellen mit Hohlwellenenden**

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 28. Dezember 1948 an

Patentanmeldung bekanntgemacht am 15. November 1951

Patenterteilung bekanntgemacht am 17. Juli 1952

Die Priorität der Anmeldungen in Großbritannien vom 13. November 1946 und 29. Oktober 1947  
ist in Anspruch genommen

Die Erfindung betrifft eine Nabenverbindung für Hohlwellen bzw. Wellen mit Hohlwellenenden. Die Verbindung nach der Erfindung soll in beiden Drehrichtungen gut arbeiten und mit gleichbleibender Genauigkeit das leichte Auseinandernehmen und Wiederausammenfügen der Teile ermöglichen.

Nach der Erfindung ist eine Nabenverbindung vorgesehen, bei der eine Außenverzahnung der Welle und eine Innenverzahnung der Nabe mit im Querschnitt keilförmigen und parallel zur Wellenachse verlaufenden Zähnen mit Treibsitz ineinandergeschoben sind und bei der die Welle durch einen in dieselbe eingepreßten, vorzugsweise zylindrischen Bolzen nachträglich um ein Maß aufgeweitet ist, welches einerseits genügt, um die Zähne der Nabe

und der Welle miteinander zu verkeilen, andererseits jedoch keine bleibende Formänderung der Nabe bzw. der Welle erzeugt.

Vorteilhafterweise kann der zylindrische Bolzen mit einem Führungsteil mit etwas geringerem Querschnitt als die lichte Weite der Hohlwelle versehen sein. Man kann zweckmäßigerweise auch eine Längsbohrung mit einem Anschlußgewinde in dem Zapfen und, im Fall der Hohlwelle, einen diese am anderen Wellenende oder an geeigneter Stelle abschließenden Zapfen vorsehen.

In den Zeichnungen ist eine Nabenverbindung nach der Erfindung beispielsweise erläutert.

Fig. 1 ist ein Längsschnitt durch eine Verbindung für eine Hohlwelle, die einen Flansch an einem Ende

hat, mit einer zweiten Welle, die am benachbarten Ende einen Flansch hat;

Fig. 2 zeigt dieselben Teile einzeln in kleinerem Maßstab;

5 Fig. 3 ist ein Teilschnitt nach Linie 3-3 von Fig. 1 in größerem Maßstab als Fig. 1;

Fig. 4 ist ein Längsschnitt ähnlich Fig. 1 und zeigt die Erfindung in Anwendung auf eine Welle, die nur am Ende als Hohlwelle ausgebildet ist;

10 Fig. 5 zeigt eine abgeänderte Ausführungsform.

Eine Hohlwelle *A* nach Fig. 1 trägt an einem Ende einen Flansch *B*, am anderen Ende eine Außenverzahnung *C*. Eine verhältnismäßig kurze Nabe *D* mit einem Flansch *E* weist eine Innenverzahnung *F* auf, die der Außenverzahnung *C* entspricht. Die Gestalt der keilförmigen Zähne ist in Fig. 3 gezeigt. Der Winkel  $\alpha$  zwischen den Flanken der Zähne der Innenverzahnung *F* ist  $60^\circ$ . Die Spitze *F'* jedes Zahnes ist weggenommen. Bei z. B. neunzig Zähnen ist dann der von den Flanken der Zähne der Außenverzahnung *C* eingeschlossene Winkel  $\beta$  nur  $56^\circ$ . Auch hier sind die Spitzen *C'* jedes Zahnes beseitigt.

20 Nach dem Einsetzen der Hohlwelle *A* in die Nabe *D* mit Treibsitz wird ein gehärteter Zapfen *G*, der genau zylindrisch ist, in die Bohrung *A'* der Hohlwelle *A* eingepreßt. Wenn z. B. die Hohlwelle einen äußeren Durchmesser von 24 mm und einen inneren Durchmesser von 15 mm hat, sollte der Zapfen *G* einen Durchmesser von 15,05 mm aufweisen. Nach dem Einpressen in die Bohrung *A'* dehnt der Zapfen *G* die Hohlwelle *A* um 0,05 mm aus und verkeilt dabei die Flanken der Verzahnung *C* und *F* miteinander. Man kann auch einen Zapfen *G* mit leichter Verjüngung an seinem anderen Ende verwenden. In diesem Fall sollte die Länge des Zapfens so gewählt sein, daß nach dem Einpressen das breite Ende mit dem Teil *A* abschneidet. Zur Erleichterung des Einführens eines zylindrischen Zapfens kann dieser mit einem Führungsteil *G'* versehen sein, der in dem eben genannten Beispiel einen Durchmesser von 14,08 mm haben würde, so daß dieser Führungsteil leicht in die Bohrung *A'* eintreten kann. Zwischen den Teilen *G* und *G'* des Zapfens wird vorzugsweise eine Nut von etwa 2 mm Breite vorgesehen.

Zum Auseinandernehmen der Verbindung wird der Zapfen *G* aus der Bohrung ausgetrieben, worauf die Nabe *D* leicht abgenommen werden kann.

Die durch das Einpressen eines Zapfens *G* von etwa 15 mm Durchmesser entstandene Ausdehnung der Hohlwelle kann bei einem Außendurchmesser derselben von 25 mm in der Größenordnung von 0,05 mm liegen, wenn die Teile aus einem Stahl mit hohem Kohlenstoffgehalt oder legiertem Stahl hergestellt sind, wie er gewöhnlich für Kurbelwellen und ähnlich hochbeanspruchte Teile verwendet wird. Bestehen dagegen die Teile *A* und *D* aus Stahl mit geringem Kohlenstoffgehalt, so können geringere Ausdehnungen in Frage kommen.

60 Die durch das Einpressen des gehärteten Zapfens *G* in die Bohrung der Hohlwelle *A* ausgeübte Beanspruchung ist ziemlich hoch, liegt jedoch innerhalb der Elastizitätsgrenze des Werkstoffs, so

daß eine dauernde Deformierung vermieden wird, die verhindern würde, daß man die Teile leicht auseinandernehmen kann. Mit einer Nabenverbindung nach der Erfindung ist es möglich, durch diese ein Drehmoment in jeder Richtung zu übertragen, ohne daß Abnutzung oder Fressen der verbundenen Flächen eintritt, während die Verbindung andererseits leicht gelöst werden kann.

Die Nabenverbindung nach der Erfindung kann für verschiedene Zwecke verwendet werden. Als Beispiel sei die Möglichkeit angeführt, zwei Teile einer Kurbelwelle einer Mehrzylindermaschine zu verbinden, die in der Mitte der Maschine verbunden werden sollen, wo ein Getrieberad liegt, so daß das Drehmoment der Maschine in der Mitte des Drehsystems abgenommen werden kann. Bei Verwendung einer solchen Verbindung zwischen den Teilen der Kurbelwelle kann man die Welle leicht beim ersten Aufbringen des Zahnrades und bei etwa folgendem Wiederaufbringen auseinandernehmen.

Nach Fig. 4 hat die Nabe eine etwas andere Form als in Fig. 1, um zu verhindern, daß sie auf der Welle infolge eines etwa auftretenden Biegemoments locker wird. In diesem Fall braucht die Welle *H* nicht durchgehend hohl zu sein, sondern hat nur eine kurze zylindrische Bohrung *H'* und *H<sup>4</sup>*. Am Ende der Welle sind Zähne *H<sup>2</sup>* vorgesehen, an die ein Teil *H<sup>3</sup>* anschließt, dessen Außendurchmesser ungefähr dem Fußkreis der Verzahnung *H<sup>2</sup>* entspricht. Die Nabe *J* ist länger als in dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Beispiel, und zwar so lang, daß das Ende *J'* bei *J<sup>2</sup>* auf dem Hauptteil der Welle *H* hinter dessen Teil *H<sup>3</sup>* im Treibsitz aufsitzt. Die Zähne *J<sup>3</sup>* der Nabe *J* sind lang wie die Zähne *H<sup>2</sup>* der Welle.

Die Bohrung im Ende der Welle *H* hat über den inneren Teil *H'* einen Durchmesser, der geringer ist als der des äußeren Teiles *H<sup>4</sup>*. Der Hauptteil *K* des in die Bohrung *H'* und *H<sup>4</sup>* eingesetzten Zapfens hat einen Durchmesser, der etwas größer ist als der des Führungsteiles *K'*. Dieser Teil *K'* sitzt mit Treibsitz im inneren Teil *H'* der Bohrung. Der Durchmesser des Teiles *K* ist so groß, daß dieser Teil nach dem Einsetzen die Welle in dem gewünschten Maße ausdehnt.

Zur Erleichterung des Einführens und des Entfernens des Zapfens *K* ist in ihm eine Längsbohrung *K<sup>2</sup>* vorgesehen, durch die beim Einpressen Luft entweichen kann. Zum Entfernen des Zapfens hat die Bohrung am Ende ein Anschlußgewinde zur Verbindung mit einer hydraulischen Pumpe, die Flüssigkeit unter Druck durch die Bohrung *K<sup>2</sup>* einpumpen kann, so daß der entstehende Druck den Zapfen aus seinem Sitz herauspreßt.

Bei der Ausführungsform der Fig. 5 ist eine Anordnung gezeigt, die verwendet werden kann, wenn ein Teil *J* auf dem Ende einer Hohlwelle *M* befestigt werden soll, die durchgehend hohl ist, jedoch entweder wegen ihrer Länge oder aus anderen Gründen ein hydraulisches Herauspressen des Zapfens nicht ohne weiteres zuläßt. Hier kann man einen Stopfen *L* einsetzen, der durch einen Absatz *L'* der Wellenbohrung einen Raum *H'* zum Zapfen hin abdichtet. Dann kann man eine Flüssigkeit unter Druck durch

die Bohrung  $K^2$  in den Raum  $H'$  einführen und den Zapfen auspressen.

Die Erfindung ermöglicht im Gegensatz zu den bekannten Nabenbefestigungen der Hohlwelle, daß der Zapfen ständig dieselbe Ausdehnung der Hohlwelle bewirkt. Insbesondere wenn konische Zapfen zum Ausdehnen verwendet werden, so besteht, wenn diese nach dem Einpressen nicht mit der Welle abschneiden, die Neigung, daß sie jedesmal weiter in die Bohrung hineingepreßt werden, wenn die Teile auseinandergenommen und wieder zusammengesetzt werden. Der Grad der Ausdehnung steht hierbei nicht unter derselben Kontrolle wie bei einer Verbindung nach der Erfindung.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Nabenverbindung für Hohlwellen bzw. Wellen mit Hohlwellenenden, bei der eine Außenverzahnung der Welle und eine Innenverzahnung der Nabe mit im Querschnitt keil-

förmigen und parallel zur Wellenachse verlaufenden Zähnen mit Treibsitz ineinandergeschoben sind und bei der die Welle durch einen in dieselbe eingepreßten, vorzugsweise zylindrischen Bolzen nachträglich um ein Maß aufgeweitet ist, welches einerseits genügt, um die Zähne der Nabe und der Welle miteinander zu verkeilen, andererseits jedoch keine bleibende Formänderung der Nabe bzw. der Welle erzeugt.

2. Nabenverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zylindrische Bolzen mit einem Führungsteil mit etwas geringerem Querschnitt als die lichte Weite der Hohlwelle versehen ist.

3. Nabenverbindung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Längsbohrung mit einem Anschlußgewinde in dem Zapfen und, im Fall der Hohlwelle, ein diese am anderen Wellenende oder an geeigneter Stelle abschließender Zapfen vorgesehen sind.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen



